

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
2. Dezember 2004 (02.12.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/104232 A1(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: C21C 5/52, 5/54, 7/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/004312

(22) Internationales Anmeldedatum:  
23. April 2004 (23.04.2004)

(25) Elnreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 23 505.1 24. Mai 2003 (24.05.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SMS DEMAK AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Eduard-Schloemann-Strasse 4, 40237 Düsseldorf (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ROSE, Lutz [DE/DE]; Im alten Bruch 18, 47259 Duisburg (DE). REICHEL, Johann [DE/DE]; Bockumer Strasse 368, 40489 Düsseldorf (DE).

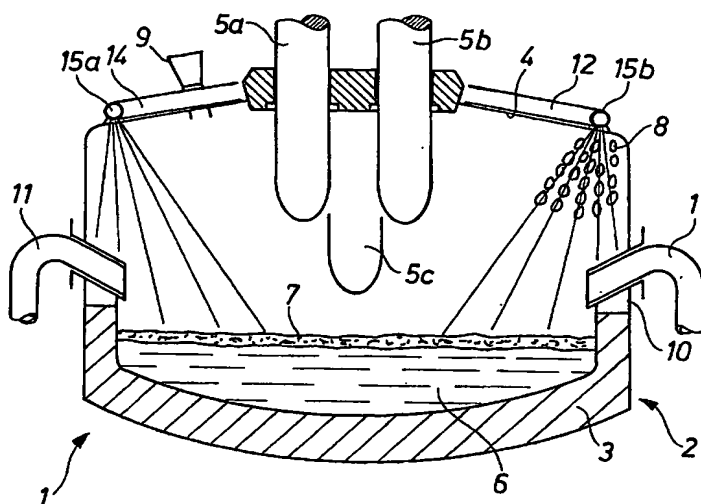
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING FOAMED SLAG ON HIGH-CHROMIUM MELTS IN AN ELECTRIC FURNACE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR ERZEUGUNG EINER SCHAUMSCHLACKE AUF HOCHCHROMHALTIGEN SCHMETZEN IN EINEM ELEKTROOFEN



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing foamed slag on high-chromium steel melts in an electric furnace, whereby a mixture consisting of a metal oxide and carbon is introduced into the furnace, the metal oxide in the slag is reduced by the carbon, and the gases created in the slag form bubbles which thus foam up the slag. In order to be able to control the gas formation and thus the foaming process, the mixture consisting of a metal oxide and carbon and optionally an iron carrier is introduced as preforms, such as pellets, which are compressed and/or provided with a binding agent. The gas formation can be controlled in terms of location, type and time, by adjusting the characteristics of the pellets, especially the density and/or compression characteristics thereof.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Bei einem Verfahren zur Erzeugung einer Schaum Schlacke auf hochchromhaltigen Stahlschmelzen in einem Elektroofen, wobei ein Gemisch aus einem Metalloxid und Kohlenstoff in den Ofen eingegeben wird, in der Schlacke das Metalloxid durch den Kohlenstoff reduziert wird und die entstehenden Gase in der Schlacke Blasen bilden und diese somit die Schlacke aufschäumen, soll die Gasentwicklung und damit der Aufschäumprozess kontrollierbar sein. Hierzu wird vorgeschlagen, dass das Gemisch aus Metalloxid und Kohlenstoff und ggfs. einem Eisenträger als gepresste und/oder mit einem Bindemittel versehene Formteile, wie Pellets, eingeführt wird. Durch Einstellung der Eigenschaften, insbesondere der Dichte und/oder Presseigenschaften der Pellets wird die Gasentwicklung hinsichtlich Ort, Art und Zeit kontrollierbar.

5

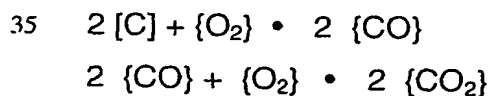
## Verfahren zur Erzeugung einer Schaumslagge auf hochchromhaltigen Schmelzen in einem Elektroofen

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzeugung einer Schaumslagge auf hochchromhaltigen Stahlschmelzen in einem Elektrolichtbogenofen, wobei ein Gemisch aus einem Metalloxid und Kohlenstoff in den Ofen eingegeben, in der  
15 Schlagge das Metalloxid durch den Kohlenstoff reduziert wird und die entstehenden Gase durch Blasenbildung das Schlackenaufschäumen hervorrufen.

Beim Betreiben von Elektrolichtbogenöfen werden die Charge, d.h. vor allem Schrott, und Legierungen mit den Lichtbögen der Elektroden, die von oben in  
20 das Ofengefäß ragen, aufgeschmolzen. Hierbei erfüllt die Schlagge neben ihrer Primärfunktion, d.h. der Entfernung von unerwünschten Bestandteilen aus der Schmelze, eine Schutzfunktion im schaumförmigen Zustand. In diesem Zustand umhüllt die Schlagge den Raum zwischen den Elektrodenenden und der Metalloberfläche und schützt die Feuerfest-Ausmauerung des Ofens vor der Strahlungsenergie des Elektrolichtbogens. Aufgrund der schwachen Wärmeleitfähigkeit der aufgeschäumten Schlagge wird die Strahlung des Lichtbogens gegenüber der Wandung des Elektroofens stark reduziert und damit das Energieeinbringen in die metallische Schmelze verbessert.

30 Bei nicht rostfreien Stählen bzw. Stählen mit niedrigem Chrom-Gehalt wird die Schaumslagge durch gleichzeitiges Einblasen von Kohlenstoff und Sauerstoff auf die Schlagge bzw. in das Stahlbad erzeugt. Das bei den ablaufenden Reaktionen



5

entstehendes Gas führt zu einem Aufschäumen der Schlacke. Zudem reduziert der Kohlenstoff das Eisenoxid zu Eisen und ebenfalls zu Kohlenmonoxid laut



10

Die aufgeschäumte Schlacke hüllt die Elektroden ein und befindet sich als Schutzschicht zwischen den elektrischen Lichtbögen und der Ofenwandung.

Bei hochchromhaltigen Schmelzen reagiert der eingeblasene Kohlenstoff prinzipiell als Reduktionselement des Chromoxids. Die o.g. Reaktionen haben in dem metallischen Bad geringe Bedeutung. Zudem ist auch der Gehalt an Eisenoxid in der Schlacke zu gering, um eine Aufschäumung der Schlacke zufrieden stellend zu garantieren. Insgesamt ist es bei hochchromhaltigen Schmelzen wegen der erwähnten Unterschiede schwierig, in der Überhitzungsphase eine schäumende Schlacke zu erzeugen.

Hierzu schlägt die EP 0 829 545 B1, die ein Verfahren zur Herstellung einer Schaumsschlacke auf schmelzflüssigen rostfreiem Stahl in einem Elektroofen betrifft, vor, dass in die Schlacke ein Pulver eingeführt wird, das sich aus einem Metalloxid, entweder Zinkoxid oder Bleioxid, und Kohlenstoff zusammensetzt. Das in dem Pulver enthaltene Oxid wird reduziert, indem es mit dem Kohlenstoff reagiert. In der Schlacke werden Blasen gebildet, die im Wesentlichen aus dem Kohlenmonoxid bestehen, wobei die in der Schlacke enthaltenen Blasen die Schlacke aufschäumen lassen. Das Pulver wird hierzu mit Hilfe eines Injektionsmediums, beispielsweise Stickstoff, in die Schlacke eingeführt.

Nach dem Stand der Technik wird demnach das reaktionsfähige Gemisch als Pulver in die Schlacke bzw. die Schmelze eingeführt. Aufgrund der mit der Pulverform verbundenen relativ großen Oberfläche kommt es zu einer kurzen, heftigen Reaktion. Zudem findet die Reaktion örtlich begrenzt in der Nähe der Ein-

- 5    spritz- bzw. der Einblasvorrichtung und hier insbesondere an der Spitze der Einblaslanze im Schmelzbad statt.

Ausgehend von einem derartigen Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Erzeugung einer Schaumslagge auf  
10    schmelzflüssigem hochchromhaltigen Stählen in einem Elektroofen zu schaffen, wobei die Vorgänge, die die Schaumreaktion auslösen, kontrolliert ablaufen sollen.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1  
15    gelöst. Vorteilhafte Weiterentwicklungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Nach der Erfindung wird ein Gemisch aus einem Metalloxid und Kohlenstoff nicht als Pulver, sondern als gepresste und/oder mit einem Bindemittel verse-  
20    hene Formteile in den Ofen chargiert. Neben der bevorzugten Pelletform ist beispielsweise auch eine andere Form, wie die Briquetform, möglich. Durch gezielte Einstellung der Eigenschaften der Formteile, nachfolgend als Pellets konkretisiert, wird im Gegensatz zu einem Einsatz in Pulverform die Gasent-  
25    wicklung hinsichtlich Ort, Art und Zeit – insbesondere des zeitlichen Startpunkts, der Geschwindigkeit, des Grads der Reaktion und/oder der Länge der Reaktion • kontrollierbar.

Insbesondere werden die Dichteigenschaften der Pellets über den Pressdruck und/oder die Art und Menge eines beigemischten Eisenträgers, beispielsweise  
30    Ferronickel, und eines Bindemittels eingestellt. Hierbei wird nach einer bevorzugten Variante die Dichte der Pressteile so eingestellt, dass die Pellets in der Schlacke nahe oder unmittelbar an der Phasengrenze Metall-Schlacke selbst schwimmen. Durch die Zugabe des Eisenträgers wird sichergestellt, dass die Pellets schwerer sind als Schlacke, aber leichter sind als die Metallschmelze.  
35    Die Gasentwicklung läuft somit örtlich definiert ab, nämlich in der Schlacke an der Grenze Metall und Schlacke. Auf diese Weise kommt es zu keiner Berüh-

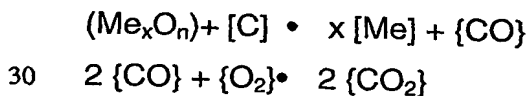
5 rung zwischen Pellets und Metallbad, wodurch ein Aufkohlen der Schmelze verhindert wird. Es ist auch möglich, die Pelleteigenschaften so einzustellen, dass sie eine unterschiedliche Platzierung zwischen dem Schmelzebad und der Schlacke annehmen können. Dann wird gewährleistet, dass die Schaum auslösenden Vorgänge nur in der Schlacke ablaufen, um somit die Effektivität zu erhöhen.  
10

Des Weiteren sollen die Pellets eine solche Dichte bzw. Verpressung aufweisen, dass sie gleichmäßig und nur langsam zerfallen, wobei die Gasentwicklung und damit die Aufschäumreaktion gleichmäßig und relativ lange abläuft. Über  
15 eine noch stärkere Pressverdichtung ist es darüber hinaus möglich zu erreichen, dass die Reaktionen zeitverzögert ablaufen. Dies verhindert eine zu frühzeitige Reaktion bzw. gewährleistet den Start der Reaktion erst dann, wenn die Pellets in der Schlacke verteilt sind.

20 Die Gasentwicklung kann des Weiteren auch durch die Größe der Pellets gezielt eingestellt werden. Dadurch, dass die Pellets einen im Verhältnis größeren Durchmesser und damit eine kleinere Oberfläche im Vergleich zu Pulver haben, kann die Aufschäumreaktion relativ lange bei gleichmäßiger Gasentwicklung aufrechterhalten bleiben.

25

Bei den Grundbestandteilen Metall- (Me) oxid und Kohlenstoff laufen folgende Reaktionen ab:



Für das Gemisch zur Herstellung der Pellets können Abfallprodukte aus der Stahlherstellung verwendet werden, wie beispielsweise Kohlenstoff von Restelektroden oder Abfallzunderteile. Insbesondere bei solchen Gemischen empfiehlt sich der Einsatz von Bindemitteln.  
35

- 5 Neben den Grundelementen Metalloxid und Kohlenstoff wird zusätzlich ein Schlackenbildner, insbesondere Kalkstein, in die vorgeschlagene Pelletform verpresst. Aufgrund des Kalksteins wird die gewünschte CO/CO<sub>2</sub>-Bildung zusätzlich verstärkt.
- 10 Des Weiteren kann zusätzlich einen Schlackenverflüssiger, vorzugsweise CaF<sub>2</sub>, mit verpresst bzw. gebunden werden. Damit wird dem Umstand entgegen gewirkt, dass chromhaltige Schlacken mit steigendem Chromoxidgehalt immer zähflüssiger werden.
- 15 Auch empfiehlt es sich, ein Reduktionsmittel, wie Silizium und/oder Aluminium, in einen Teil der Pellets, insbesondere zusammen mit Kalkstein, einzupressen, um den Chromoxidgehalt in der Schlacke zu kontrollieren. Diese Reduktionsmittel reduzieren den Chromoxidgehalt in der Schlacke und senken damit den Gehalt des Chroms in der Schlacke. Zudem wird das Schäumen der Schlacke
- 20 verbessert.
- Im Gegensatz zu Pulver, das lokal eingespritzt werden muss, werden die Pellets an verschiedenen Stellen des Ofens über den Ofendeckel und/oder die Seitenwände des Ofens zugegeben. Dies ist mit Pulver nicht möglich, weil gro-
- 25 ße Teile des Pulvers von der Entstaubungsanlage des Ofens abgesaugt würden. Es empfiehlt sich, zusätzlich die Pellets gerichtet in die Nähe und unmittelbar an die Hot Spots der Elektroden in die Schlacke einzubringen, um die Aufschäumreaktion insbesondere an den Elektroden ablaufen zu lassen.
- 30 Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der Figuren.

Es zeigen hierbei:

- 35 Fig. 1 schematisch den Querschnitt eines Elektrolichtbogenofens mit Zugabevorrichtungen für die Schlackschäumpellets;

5

Fig. 2 den Ofen der Fig. 1 von oben gesehen.

Der in Fig. 1 dargestellte Elektrolightbogenofen 1 setzt sich aus einem Ofenge-  
fäß 2 mit feuerfester Wandung 3 sowie einem Ofendeckel 4 zusammen. Nach  
10 der Chargierung von Schrott und Legierungsbestandteilen werden – in diesem  
Fall – drei Elektroden 5a-c von oben kommend in das Ofeninnere gefahren.  
Aufgrund der sich bildenden Lichtbögen wird das feste Material aufgeschmol-  
zen. Es bildet sich eine auf der Schmelze 6 schwimmende Schlackenschicht 7  
aus. Damit eine Aufschäumreaktion der Schlacke 7 zwischen den Elektroden  
15 5a-c und der feuerfesten Ofenwandung 3 stattfindet, wird Schlackschäummate-  
rial als Formteil 8, nämlich in Form von Pellets, in das Ofeninnere eingegeben.  
Vorzugsweise werden die Pellets über den Ofendeckel 4 und hier über das 5.  
Deckelloch 9 und/oder die Seitenwände 10 chargiert. Hierzu sind Einblassy-  
systeme mit Einblasleitungen bzw. Gravitationsfördersysteme 11, die sich durch  
20 die seitlichen Ofenwände 10 erstrecken, vorgesehen. Anstelle der Einblaslei-  
tungen können auch Einblaslanzen verwendet werden.

Alternativ oder zusätzlich eignet sich zum Chargieren der Pellets auch ein  
pneumatisches Fördersystem 12 aus Ringleitungen. Dieses weist eine entlang  
25 des Deckels 4 verlaufende Ringleitung 13 auf, wie sie aus Fig. deutlich wird, die  
gleichzeitig auch radial zum Deckel verlaufende Ringleitungsabschnitte 14 auf-  
weist. In den Ringleitungen 13, 14 bzw. der entsprechenden Deckelwand sind  
bei dem gezeigten Beispiel drei Chargieröffnungen 15 a-c eingebracht. Über  
dieses System 12 werden die Pellets gleichmäßig über den Ofenquerschnitt in  
30 die Ofenschlacke 7 eingebracht. Die Chargieröffnungen 15a-c sind hierbei so  
angeordnet, dass die Pellets in die Nähe der Hot Spots mit der Schlacke 7 rea-  
gieren.

Die Pellets schwimmen in der Schlacke 7 und reagieren dort kontrolliert nach  
35 Ort, Zeit und Art hinsichtlich der gewünschten Gasentwicklung und damit Auf-  
schäumreaktion. Insbesondere wird über die Einstellung der Dichte und der



- 5    Größe der Pellets erreicht, dass der Gasentwicklungsprozess möglichst gleichmäßig, relativ lange und nicht zu heftig abläuft. Eine kontrollierte Reaktion an der Oberfläche der Pellets führt zu einem gleichmäßigen Schäumen der Schlacke.

5

## Bezugszeichenliste:

10	1	Elektrolichtbogenöfen
	2	Ofengefäß
	3	Feuerfeste Wandung
	4	Ofendeckel
	5	Elektroden
15	6	Schmelze
	7	Schlacke
	8	Formteile (Pellets)
	9	5. Deckelloch
	10	Seitenwände des Ofens
20	11	Einblasleitung
	12	Pneumatisches Fördersystem
	13	Ringleitung
	14	Ringleitungsabschnitte
	15	Chargieröffnungen

25

5

**Patentansprüche:**

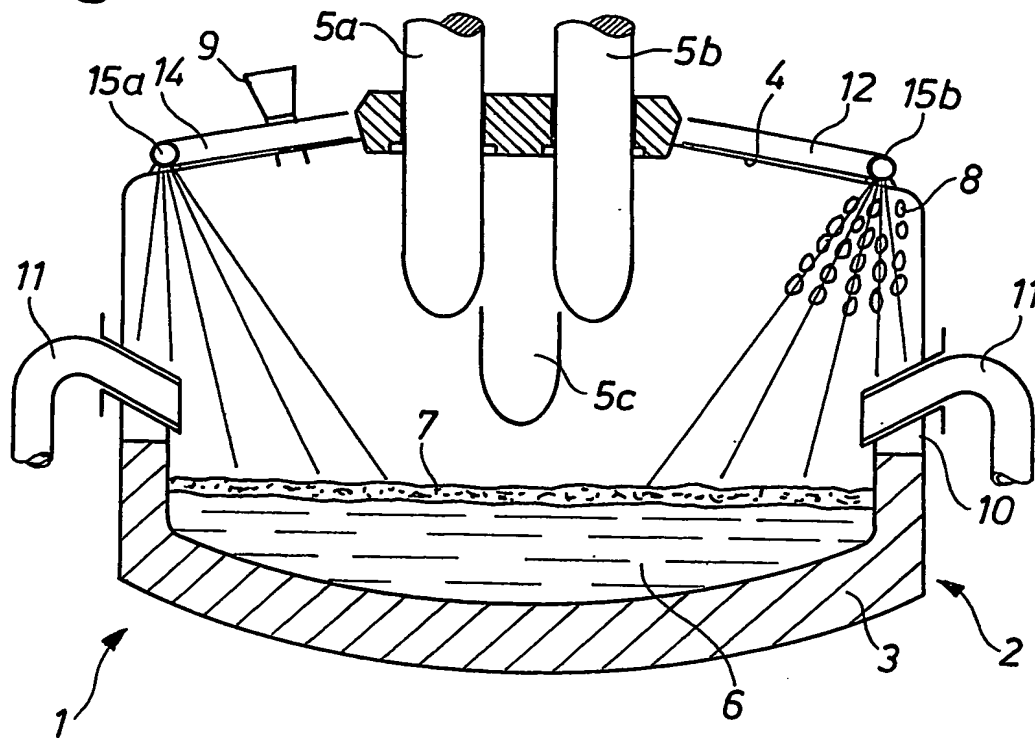
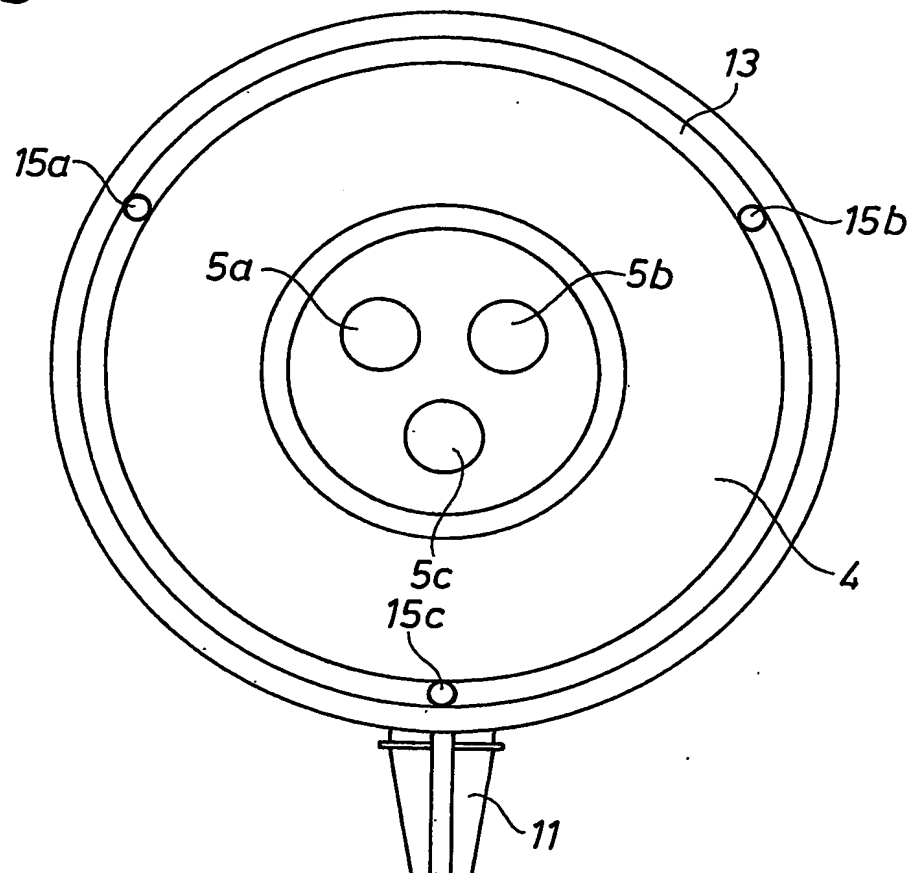
- 10 1. Verfahren zur Erzeugung einer Schaumslagge (7) auf hochchromhaltigen Stahlschmelzen (6) in einem Elektrolichtbogenofen (1), wobei ein Gemisch aus einem Metalloxid und Kohlenstoff in den Ofen (1) eingegeben wird,  
wobei in der Schlackge (7) das Metalloxid durch den Kohlenstoff reduziert wird und die entstehenden Gase in der Schlackge Blasen bilden und diese  
15 somit die Schlackge aufschäumen,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das Gemisch aus Metalloxid und Kohlenstoff als gepresste und/oder mit einem Bindemittel versehene Formteile (8), wie Pellets, in den Ofen eingeführt wird.
- 20 2. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Dichte der Formteile (8) so eingestellt wird, dass sie in der Schlackge (7) schwimmen.
- 25 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Dichte der Formteile (8) so eingestellt wird, dass sie in der Schlackge nahe der Phasengrenze Schmelze (6) und Schlackge (7)  
30 schwimmen.
- 35 4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Dichte der Formteile (8) durch Zusatz eines Eisenträgers eingestellt wird.

- 5 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Dichte der Formteile (8) so eingestellt wird, dass sie in der  
Schlacke (7) gleichmäßig und langsam zerfallen und die Gasentwicklung  
gleichmäßig und relativ lange abläuft.
- 10 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Dichte der Formteile (8) so eingestellt wird, dass sie zeitverzö-  
gert zerfallen.
- 15 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass dem Gemisch zusätzlich ein Schlackenbildner, vorzugsweise Kalk-  
stein, zugegeben wird.
- 20 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass dem Gemisch zusätzlich ein Schlackenverflüssiger, vorzugsweise  
 $\text{CaF}_2$ , zugegeben wird.
- 25 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass dem Gemisch zusätzlich ein Reduktionsmittel, vorzugsweise Silizi-  
um und/oder Aluminium, zugegeben wird.
- 30 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Formteile (8) über die Seitenwände (10) und/oder den Ofendek-  
kel (4) des Elektroofens (1) eingegeben werden.
- 35

- 5 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Formteile (8) gerichtet in die Nähe oder unmittelbar an die Hot  
Spots der Elektroden (5a-c) in die Schlacke (7) eingeführt werden.

**Fig. 1**

- 1 / 1 -

**Fig. 2**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
EP/2004/004312

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 C21C5/52 C21C5/54 C21C7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 C21C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 00/14287 A (GOERNERUP MAARTEN ; UDDEHOLM TECHNOLOGY AKTIEBOLAG (SE)) 16 March 2000 (2000-03-16) abstract page 1, line 6 - line 22 page 3, line 1 - page 4, line 11 page 4, line 29 - page 7, line 11 claims	1-11
Y	EP 0 829 545 A (UGINE SAVOIE SA ; USINOR SACILOR (FR)) 18 March 1998 (1998-03-18) cited in the application the whole document	1-11
	----- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 October 2004

Date of mailing of the international search report

14/10/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ceulemans, J

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

/EP2004/004312

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 655 508 A (SVILUPPO MATERIALI SPA) 31 May 1995 (1995-05-31) column 2, line 26 - line 58 column 4, line 13 - line 23 claim; example	1-11
Y	WO 01/40528 A (ROTH JEAN LUC ; WURTH PAUL SA (LU); WORRE PASCAL (LU)) 7 June 2001 (2001-06-07) abstract page 3, paragraph 4 page 5; claims	1-11



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT



Information on patent family members

International Application No

/EP2004/004312

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0014287	A	16-03-2000	SE 512757 C2 AT 268388 T AU 5540599 A DE 69917793 D1 EP 1117845 A1 SE 9802976 A WO 0014287 A1 US 6689189 B1	08-05-2000 15-06-2004 27-03-2000 08-07-2004 25-07-2001 04-03-2000 16-03-2000 10-02-2004
EP 0829545	A	18-03-1998	FR 2753205 A1 AT 203280 T AU 719924 B2 AU 3424797 A BR 9704689 A CA 2210505 A1 CN 1180751 A , B DE 69705685 D1 DE 69705685 T2 EP 0829545 A1 ES 2158468 T3 ID 19645 A JP 10088223 A KR 262876 B1 US 6228137 B1 ZA 9708124 A	13-03-1998 15-08-2001 18-05-2000 19-03-1998 29-12-1998 12-03-1998 06-05-1998 23-08-2001 22-11-2001 18-03-1998 01-09-2001 23-07-1998 07-04-1998 01-08-2000 08-05-2001 03-03-1998
EP 0655508	A	31-05-1995	US 5395420 A EP 0655508 A1 AT 169964 T DE 69320482 D1	07-03-1995 31-05-1995 15-09-1998 24-09-1998
WO 0140528	A	07-06-2001	LU 90481 A1 AU 2164301 A WO 0140528 A1 TW 517090 B	05-06-2001 12-06-2001 07-06-2001 11-01-2003

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/004312

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 C21C5/52 C21C5/54 C21C7/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 C21C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)  
EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 00/14287 A (GOERNERUP MAARTEN ; UDDEHOLM TECHNOLOGY AKTIEBOLAG (SE)) 16. März 2000 (2000-03-16) Zusammenfassung Seite 1, Zeile 6 - Zeile 22 Seite 3, Zeile 1 - Seite 4, Zeile 11 Seite 4, Zeile 29 - Seite 7, Zeile 11 Ansprüche	1-11
Y	EP 0 829 545 A (UGINE SAVOIE SA ; USINOR SACILOR (FR)) 18. März 1998 (1998-03-18) In der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-11

-/--

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. Oktober 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

14/10/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ceulemans, J

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

/EP2004/004312

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 655 508 A (SVILUPPO MATERIALI SPA) 31. Mai 1995 (1995-05-31) Spalte 2, Zeile 26 - Zeile 58 Spalte 4, Zeile 13 - Zeile 23 Anspruch; Beispiel	1-11
Y	WO 01/40528 A (ROTH JEAN LUC ; WURTH PAUL SA (LU); WORRE PASCAL (LU)) 7. Juni 2001 (2001-06-07) Zusammenfassung Seite 3, Absatz 4 Seite 5; Ansprüche	1-11

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

/EP2004/004312

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0014287	A	16-03-2000	SE 512757 C2 08-05-2000
		AT 268388 T 15-06-2004	
		AU 5540599 A 27-03-2000	
		DE 69917793 D1 08-07-2004	
		EP 1117845 A1 25-07-2001	
		SE 9802976 A 04-03-2000	
		WO 0014287 A1 16-03-2000	
		US 6689189 B1 10-02-2004	
EP 0829545	A	18-03-1998	FR 2753205 A1 13-03-1998
		AT 203280 T 15-08-2001	
		AU 719924 B2 18-05-2000	
		AU 3424797 A 19-03-1998	
		BR 9704689 A 29-12-1998	
		CA 2210505 A1 12-03-1998	
		CN 1180751 A , B 06-05-1998	
		DE 69705685 D1 23-08-2001	
		DE 69705685 T2 22-11-2001	
		EP 0829545 A1 18-03-1998	
		ES 2158468 T3 01-09-2001	
		ID 19645 A 23-07-1998	
		JP 10088223 A 07-04-1998	
		KR 262876 B1 01-08-2000	
		US 6228137 B1 08-05-2001	
		ZA 9708124 A 03-03-1998	
EP 0655508	A	31-05-1995	US 5395420 A 07-03-1995
		EP 0655508 A1 31-05-1995	
		AT 169964 T 15-09-1998	
		DE 69320482 D1 24-09-1998	
WO 0140528	A	07-06-2001	LU 90481 A1 05-06-2001
		AU 2164301 A 12-06-2001	
		WO 0140528 A1 07-06-2001	
		TW 517090 B 11-01-2003	